なんでもインフォ 2019 1月

発 行　株式会社 昭和土木設計
岩手県矢巾町流通センター南４丁目１−23　Tel 019-638-6834　Fax 019-638-6389

～走行型高速 3D トンネル点検システムについて～

はじめに

日本では、高度成長期時代に建設された道路、橋梁、トンネル、河川、上下水道などの社会インフラが今後いっせいに更新の時期を迎えます。

この中で、トンネルは全国に約１万１千本あるといわれており、建設後 50 年以上を経過するトンネルの割合は、2018 年３月時点の約２割から 2033 年には約４割に増加することが見込まれています。

一方で、日本では労働力人口の減少、少子高齢化が進んでおり、社会インフラの維持管理の省力化および効率化が課題となっています。

今回は、車両走行型のトンネル点検技術である「走行型高速 3D トンネル点検システム（MIMM）」について紹介します。

≪建設後 50 年以上経過する社会資本の割合≫

	2018年３月	2023年３月	2033年３月
道路橋［約73万橋[注1)]（橋長2m以上の橋）］	約25%	約39%	約63%
トンネル［約１万１千本[注2)]］	約20%	約27%	約42%
河川管理施設（水門等）［約１万施設[注3)]］	約32%	約42%	約62%
下水道管きょ［総延長：約47万km[注4)]］	約4%	約8%	約21%
港湾岸壁［約５千施設[注5)]（水深－4.5m以深）］	約17%	約32%	約58%

平成 29 年度　国土交通白書より

従来の点検の概要

従来のトンネル定期点検は、高所作業車等を用いて点検者が肉眼で部材の変状等の状態を確認する近接目視調査により行われることを基本としています。

そのため、点検時には全面通行止、片側交互通行等の交通規制が必要となり、道路利用者への負担や点検時における事故等のリスクが発生する危険性がありました。

走行型計測技術（MIMM）の概要

走行型計測技術（MIMM）はデジタルビデオカメラと LED 照明器ならびに高精度レーザー、非接触型の空洞探査レーダーを同一車両に搭載して、走行しながら（時速 50～70km で計測可）画像計測（MIS）とレーザー計測（MMS）、レーダー計測（MRS）を実施します。

点検時に交通規制等が不要となり、点検時間を短縮できることから、従来点検に比べ、安全性向上、効率化、省力化を図ることができます。



車両外観図

MIMM による計測により以下のデータが得られます。

・走行型画像計測（MIS：Mobile Imaging Technology System）

走行しながら連続画像撮影を行うことで、覆工全延長のデジタル展開画像を取得します。MIS で取得した画像からは、ひび割れ（0.3mm 程度以上）、漏水、遊離石灰などの変状が確認できるため、展開図の作成（図１．変状展開図）が可能となります。

・走行型レーザー計測（MMS：Mobile Mapping System）

走行しながら３次元レーザー計測を行い、覆工全延長の三次元座標データを取得します。MMS で取得した 3D データからは、変形の程度（図２．変形モードコンター図）、段差、うき等を求めることができます。

・電磁波レーダーによる計測（MRS）

非接触型の空洞探査レーダーを用いて、走行しながら覆工内部の情報を連続的に取得します。MRS で取得したデータからは、コンクリート覆工厚さ、覆工背面空洞の有無、内部欠陥等が確認できます。

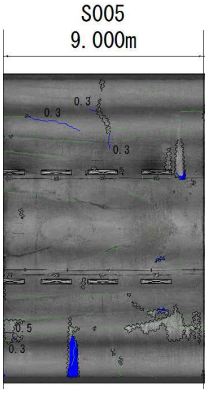


図１．変状展開図(例)

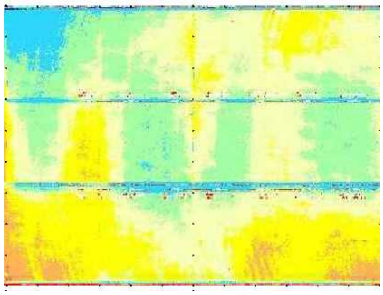


図２．変形モードコンター図(例)

計測結果の有効性

以上の計測・解析結果から、正確な損傷位置が把握され、打音検査必要箇所や近接目視点検必要箇所の抽出が可能となります。また、変状展開図と変形モードコンター図を重ねることで外力作用の有無を確認することができます。

さらに２回目以降の点検結果と比較することにより、変状原因の推定、将来的な変状の進行予測を行い、トンネル健全度診断、詳細調査や対策要否の検討を行うことができます。

おわりに

今回は、トンネル点検の新しい技術である走行型計測技術について紹介しました。

走行型計測技術により変状箇所を事前に抽出することで、近接目視点検・打音検査の必要箇所を選定し、短時間で効果的に点検を行うことができます。

従来技術と最新技術を効果的に組み合わせることにより、効率的な維持管理を図ることが重要と考えます。

株式会社 昭和土木設計の紹介

弊社は、道路・河川・橋梁等の計画・設計、GIS、IT ソリューション等の業務を行っております。
”なんでもインフォ“のバックナンバーについては http://www.showacd.co.jp をご覧ください。

配布者

作成者：コンサルタント事業部